

#2/ Priority
3/19/02
C. McKinney

Attorney Docket No. 1614.1190

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yasushi KAERIYAMA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 24, 2001

Examiner:

For: INTERNAL UNIT AND SUBMARINE APPARATUS HAVING SYSTEM-UNIT COUPLING
BARS POSITIONED AWAY FROM A PRINTED BOARD



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-135502

Filed: May 2, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 24, 2001

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 5月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-135502

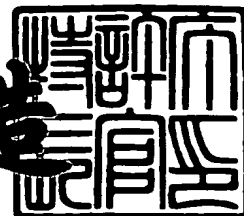
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3074032

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051781

【提出日】 平成13年 5月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G02B 6/00

【発明の名称】 内部ユニット及びこれを有する海底機器

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 北海道札幌市北区北七条西四丁目3番地1 富士通北海道デジタル・テクノロジー株式会社内

【氏名】 帰山 泰志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 中島 浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 武田 泰一

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内部ユニット及びこれを有する海底機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、並んでいる複数のシステムユニットと、

各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【請求項 2】 光ファイバが収容される光ファイバ収容部、給電線が収容される給電線収容部を有し、調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、並んでいる複数のシステムユニットと、

各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記光ファイバ収容部、給電線収容部、及び電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の内部ユニットにおいて、
上記システムユニットは、両側に傾斜面を有する形状であり、
該両側の傾斜面が、上記連結バー固定面を構成する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 記載の内部ユニットにおいて、
連結バーにねじとめられて、周方向上隣り合う連結バーの間に跨いでいる複数のカバー部材を有し、

該複数のカバー部材は、周方向上隣り合うカバー部材の間に、上記連結バーを固定するねじに対向する隙間を有して配置してある構成としたことを特徴とする

内部ユニット。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のうち何れか一項記載の内部ユニットを円筒形状の気密筐体の内部に組み込んでなる構成としたことを特徴とする海底機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内部ユニット及びこれを有する海底機器に係り、特に、海底機器内部の内部ユニット及び海底ケーブルの途中の箇所にて設けてあり、海底ケーブルと共に海底に敷設される海底機器に関する。

【0002】

ここで、「海底機器」とは、海底中継装置、海底分岐機器、利得等価器等の海底に敷設される機器をいう。

【0003】

現在、海底機器の市場においては、顧客との契約を行ってから海底機器を顧客に納入するまでの期間が短くすることが求められている。従って、海底機器の製造に要する期間を短縮化することが要求されている。

【0004】

図 1 は一般的な海底中継装置 10 の構造を示す。海底中継装置 10 は、海底での水圧に耐え得る筒形状の気密筐体 11 の内部に、円柱形状の内部ユニット 12 が組み込まれている構造である。気密筐体 11 は、筒形状の外部筐体 13 と、この両端を覆う端面板 14、15 とよりなる構造である。内部ユニット 12 は、メッシュ板よりなる緩衝部材 16 を介在させて、外部筐体 13 の内部に組み込まれている。緩衝部材 16 は、内部ユニット 12 が発生した熱を気密筐体 11 に伝導する役割と、敷設時に受ける振動及び衝撃が内部ユニット 12 に伝わることを防ぐ役割を有する。

【0005】

海底中継装置 10 は、海底ケーブル 20 と接続されている。海底ケーブル 20 は、内部に、情報を伝達する光ファイバ 21 と、電力を供給する給電線 22 とを

有する。光ファイバ 2 1 及び給電線 2 2 は、端面板 1 4, 1 5 の穴を通して気密筐体 1 1 の内部に導かれており、内部ユニット 1 2 と接続されている。

【 0 0 0 6 】

海底中継装置 1 0 の製造においては、内部ユニット 1 2 の組立てに多くの工数がかかっている。

【 0 0 0 7 】

【従来の技術】

図 2 乃至図 6 は海底中継装置の従来の内部ユニット 3 0 を示す。各図は、内部ユニット 3 0 を、回路ユニットが積み重なっている方向が水平である姿勢で示す。水平の方向が X 方向、垂直の方向が Z 方向、奥行きの方向（内部ユニット 3 0 の長手方向）が Y 方向である。図 2 は内部ユニット 3 0 を分解して示す。図 3 は内部ユニット 3 0 を Y 2 側よりみた正面図、図 4 は内部ユニット 3 0 を Z 1 側からみた平面図、図 5 は内部ユニット 3 0 を Z 2 側からみた底面図、図 6 は内部ユニット 3 0 を X 1 側から見た側面図である。

【 0 0 0 8 】

内部ユニット 3 0 は、大略、複数（例えば 4 つ）のシステムユニット 3 1 - 1, 3 1 - 2, 3 1 - 3, 3 1 - 4 と、4 つの連結バー 3 2 - 1, 3 2 - 2, 3 2 - 3, 3 2 - 4 と、カバー 3 4 - 1, 3 4 - 2 と、絶縁シリンダ 3 5 と、端面カバー 3 6 とを有する構成である。

【 0 0 0 9 】

システムユニット 3 1 - 1 は、光回路部品を有する光回路ユニット 4 0 と、アドレス設定用プリント板 4 1 を有する監視及び電源回路ユニット 4 2 と、調整用プリント板 4 3 を有する制御回路ユニット 4 4 とを積み重ね、制御回路ユニット 4 4 の上面が金属製の蓋部材 4 5 で覆われた構造である。各回路ユニット 4 0, 4 2, 4 4 は、共に金属製であり、上面が開いている箱体である。他のシステムユニット 3 1 - 2 ~ 3 1 - 4 も同じ構造である。

【 0 0 1 0 】

第 1 のシステムユニット 3 1 - 1 と第 2 のシステムユニット 3 1 - 2 とはねじ止めされた絶縁性の連結板部材 4 6 によって、間に絶縁シート 4 7 を介在させて

X方向に背中合わせに並んだ状態で固定してある。同じく第3のシステムユニット31-3と第4のシステムユニット31-4とがX方向に背中合わせに並んでおり、且つ、第1のシステムユニット31-1と第3のシステムユニット31-3、及び第2のシステムユニット31-2と第4のシステムユニット31-4とがY軸方向に並んでいる。

【0011】

背中合わせされた一のシステムユニットの光回路ユニット40の側面と別のシステムユニットの光回路ユニット40の側面とが並ぶことによって、Z1方向側に面50が、Z2方向側に面51が形成される。図4に示すように、面50内の溝50aに沿って光ファイバ21が配線されて且つ余分の長さ分を処理されて収容されている。図5に示すように、面51に沿って給電線22が配線されている。

【0012】

連結バー32-1、32-2、32-3、32-4は、細幅の板部材であり、90度間隔で配置してあり、システムユニット31-1～31-4を連結固定すると共に、システムユニット31-1～31-4からの熱を外部へ伝導する役割を有する。

【0013】

第1の連結バー32-1は、第1のシステムユニット31-1の蓋部材45と第3のシステムユニット31-3の蓋部材45とに沿って延在しており、絶縁シート56を介在させて各蓋部材45にねじ52でねじ止め固定してある。第2の連結バー32-2は、第2のシステムユニット31-2の蓋部材45と第4のシステムユニット31-4の蓋部材45とに沿って延在しており、各蓋部材45にねじ53でねじ止め固定してある。第3の連結バー32-3は、面50に沿って延在しており、各システムユニット31-1～31-4の光回路ユニット40の側面にねじ54でねじ止め固定してある。第3の連結バー32-3は、溝50a内に収められている光ファイバ21を覆っている。第4の連結バー32-4は、面51に沿って延在しており、各システムユニット31-1～31-4の光回路ユニット40の側面にねじ55でねじ止め固定してある。第4の連結バー32-

4 は、面 51 上に配線されている給電線 22 を覆っている。

【0014】

上記のねじ止めしてある連結バー 32-1、32-2、32-3、32-4 によって、4つのシステムユニット 31-1～31-4 が所定の配置で固定されている。各ねじ 52～55 は、絶縁性のブッシュ 57 を介して締めてあり、且つ、各ねじ 52～55 の頭部は絶縁性のキャップ 58～61 によって覆われている。絶縁キャップ 58～61 は、連結バー 32-1～32-4 のねじ止め用穴 62 に嵌合してある。

【0015】

カバー 34-1、34-2 は共に半円筒形であり、システムユニット 31-1～31-4 を Z1 側と Z2 側とから覆っており、ねじ 63、64 によって連結バー 32-1～32-4 にねじ止めしてある。カバー 34-1、34-2 を固定することによって、組み立て途中の内部ユニット 30 が円柱形となる。

【0016】

絶縁シリンダ 35 は、カバー 34-1、34-2 が取り付けられた組み立て途中の内部ユニット 30 を覆っており、内部ユニット 30 が外部筐体 13 内に組み込まれた状態で、内部ユニット 30 を外部筐体 13 に対して絶縁する。

【0017】

次に、上記構成になる内部ユニット 30 は、図 7 及び図 8 に示すようにして組み立てられる。組み立ては、信頼性確保のために、組立ての作業者とは別の検査員が確認検査を行いつつ行われる。

【0018】

先ず、顧客との契約が完了し、システムパラメータの詳細が決まったのちに、システムユニット 31-1～31-4 の組立てを開始する。光回路ユニット 40 と、アドレス設定用プリント板 41 を操作してアドレスを設定した監視及び電源回路ユニット 42 と、制御回路ユニット 44 とを積み重ね、調整用プリント板 43 を操作して特性を調整し、蓋部材 45 を取り付け、特性調整済みの四つのシステムユニット 31-1～31-4 を用意する（工程 70）

次に、第 1 のシステムユニット 31-1 と第 2 のシステムユニット 31-2、

及び、第3のシステムユニット31-3と第4のシステムユニット31-4を、
連結板部材46によって背中合わせに組合わせる（工程71）。

【0019】

第1、第2の連結バー32-1、32-2をねじ52、53によって固定する
（工程72）。

【0020】

ねじ52、53の締め付けトルクを確認する（工程73）。

【0021】

光ファイバ21を面50内の溝50aに沿って収容する（工程74）。

【0022】

光ファイバ21の収容状態を確認する（工程75）。

【0023】

第3の連結バー32-3をねじ54によって固定する（工程76）。

【0024】

ねじ54の締め付けトルクを確認する（工程77）。

【0025】

絶縁キャップ58～60を嵌合して取り付ける（工程78）。

【0026】

絶縁キャップ58～60の取り付け状態を確認する（工程79）。

【0027】

上側のカバー34-1をねじ63によって固定する（工程80）。

【0028】

ねじ63の締め付けトルクを確認する（工程81）。

【0029】

給電線22を面51に沿って収容する（工程82）。

【0030】

給電線22の収容状態を確認する（工程83）。

【0031】

第4の連結バー32-4をねじ55によって固定する（工程84）。

【 0 0 3 2 】

ねじ 5 5 の締め付けトルクを確認する（工程 8 5）。

【 0 0 3 3 】

絶縁キャップ 6 1 を嵌合して取り付ける（工程 8 6）。

【 0 0 3 4 】

絶縁キャップ 6 1 の取り付け状態を確認する（工程 8 7）。

【 0 0 3 5 】

下側のカバー 3 4 - 2 をねじ 6 4 によって固定する（工程 8 8）。

【 0 0 3 6 】

ねじ 6 4 の締め付けトルクを確認する（工程 8 9）。

【 0 0 3 7 】

最後に、絶縁シリンダ 3 5 を挿入する（工程 9 0）。

【 0 0 3 8 】

【発明が解決しようとする課題】

確認の作業は、組立ての作業者とは別の検査員が行ない、確認の作業中は組立ての作業が中断されている。

【 0 0 3 9 】

内部ユニット 3 0 の構造上、一つの組立て工程毎に組立てた状態を確認して検査を行っており、確認する工程の数が多くなっており、組立ての作業が中断される回数が多くなっており、製造手番が長くなり、内部ユニット 3 0 の組立てに長い時間がかかっていた。

【 0 0 4 0 】

アドレス設定用プリント板 4 1 及び調整用プリント板 4 3 が共にシステムユニット 3 1 - 1 ～ 3 1 - 4 の内部に組み込まれている構成であるため、内部ユニット 3 0 は途中の工程までの作り置きをすることが出来ない。よって、顧客との契約が完了し、システムパラメータの詳細が決まったのちに、システムユニット 3 1 - 1 ～ 3 1 - 4 の組立てから着手することになり、顧客との契約がなされてから内部ユニット 3 0 が完成するまでには長い時間がかかってしまっていた。

【 0 0 4 1 】

また、システムユニット 3 1 - 1 ~ 3 1 - 4 は蓋部材 4 5 で覆われた構造であり、システムユニット 3 1 - 1 ~ 3 1 - 4 の蓋部材 4 5 の上に第 1、第 2 の連結バー 3 2 - 1、3 2 - 2 が固定されている。このため、内部ユニット 3 0 の組立てを開始した後に、設定済みのアドレスの変更が必要となった場合に、組立て済みの部分を一部解体する作業が必要となり、工程の戻りが発生し、内部ユニット 3 0 の組立てに更に長い時間がかかってしまっていた。

【 0 0 4 2 】

そこで、本発明は、上記課題を解決した内部ユニット及びこれを有する海底機器を提供することを目的とする。

【 0 0 4 3 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、並んでいる複数のシステムユニットと、

各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたものである。

【 0 0 4 4 】

連結バーが連結バー固定面にねじ止めされて固定された状態において、電子回路プリント板に接近可能であり、特性の調整が連結バーが固定された後の状態で可能となる。よって、顧客との契約がなされる前の段階で、内部ユニットは途中の段階までの作り置きが可能であり、内部ユニットをは途中の段階までの作り置きしておくことによって、顧客との契約がなされたのちに、途中の工程から始めればよく、よって、内部ユニットを短い時間で組立てることが可能となる。

【 0 0 4 5 】

請求項 2 の発明は、光ファイバが収容される光ファイバ収容部、給電線が収容される給電線収容部を有し、調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、

並んでいる複数のシステムユニットと、

各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記光ファイバ収容部、給電線収容部、及び電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたものである。

【 0 0 4 6 】

連結バー固定面にねじ止めされて固定された状態において、連結バーは光ファイバ収容部を覆わないため、光ファイバを光ファイバ収容部にした後光ファイバの収容状態を直ちに確認する必要はなく、光ファイバを光ファイバ収容部に収容し且つ連結バー固定面にねじ止めした後に、光ファイバの収容状態とねじの締め付けトルクとを併せて確認すればよい。

【 0 0 4 7 】

また、連結バー固定面にねじ止めされて固定された状態において、連結バーは給電線収容部を覆わないため、給電線を給電線収容部に収容した後に給電線の収容状態を直ちに確認する必要はなく、給電線を給電線収容部に収容し且つ連結バーを且つ連結バー固定面にねじ止めした後に、給電線の収容状態とねじの締め付けトルクとを併せて確認すればよい。

【 0 0 4 8 】

よって、組立て途中の内部ユニットを工程間で移動させる回数が減り、内部ユニットの製造手番が減る。このため、内部ユニットを短い時間で組立てることが可能となる。

【 0 0 4 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 記載の内部ユニットにおいて、
上記システムユニットは、両側に傾斜面を有する形状であり、
該両側の傾斜面が、上記連結バー固定面を構成する構成としたものである。

【 0 0 5 0 】

合理的に、連結バー固定面を、光ファイバ収容部、給電線収容部、及び電子回

路プリント板に対してずれている場所に配置することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 又は 2 記載の内部ユニットにおいて、

連結バーにねじとめされて、周方向上隣り合う連結バーの間に跨いでいる複数のカバー部材を有し、

該複数のカバー部材は、周方向上隣り合うカバー部材の間に、上記連結バーを固定するねじに対向する隙間を有して配置してある構成としたものである。

【 0 0 5 2 】

カバー部材をねじ止めしてから、連結バーを固定しているねじの締め付けトルクを、カバー部材を固定するねじの締め付けトルクと併せて確認することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 のうち何れか一項記載の内部ユニットを円筒形状の気密筐体の内部に組み込んでなる構成としたものである。

【 0 0 5 4 】

内部ユニットの製造手番が短縮されるため、海底機器の製造手番が短縮される。

【 0 0 5 5 】

【発明の実施の形態】

図 9 乃至図 1 3 は図 1 に示す海底中継装置 1 0 に組み込まれる本発明の一実施例になる内部ユニット 1 3 0 を示す。図 9 乃至図 1 3 は、夫々図 2 乃至図 8 に対応する図である。内部ユニット 1 3 0 の基本的な構成は、前記の内部ユニット 3 0 と同じであり、図 9 乃至図 1 3 中、図 2 乃至図 8 に示す構成部分と対応する部分には図 2 乃至図 8 に示す構成部分の符号に 1 0 0 を加算した符号を付す。

【 0 0 5 6 】

内部ユニット 1 3 0 は、大略、複数（例えば 4 つ）のシステムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 と、4 つの連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 と、4 つのカバー 2 0 0 - 1 ~ 2 0 0 - 4 と、絶縁シリンダ 1 3 5 と、両側の端面カバー 1 3 6 とを有する構成である。

【0057】

システムユニット131-1は、光回路部品モジュール210-1を有する光回路ユニット140-1と、電源モジュール211-1を有する電源回路ユニット212-1と、制御回路ユニット213-1とが積み重ねてある構造である。各回路ユニット210-1、212-1、213-1は、共に金属製である。214-1は調整・アドレス設定用プリント板であり、制御回路ユニット213-1の上面に取り付けてある。即ち、調整・アドレス設定用プリント板214-1の制御回路ユニット213-1に対する取り付けは、オープンな構造である。また、制御回路ユニット213-1は、Y2方向から見て台形であり、両側に、屋根形に傾斜している連結バー固定面215-1、216-1を有する。他のシステムユニット131-2～131-4も同じ構造である。調整・アドレス設定用プリント板214-1は適宜調整されており、アドレスが設定してあり、且つ、特性が調整してある。

【0058】

ここで、調整とアドレス設定の機能を一つのプリント板上にまとめたため、システムユニット131-1は、図3に示す従来のシステムユニット31-1に比べて小型になっている。よって、内部ユニット130は、図2及び図3に示す従来の内部ユニット30に比べて小型になっている。

【0059】

第1のシステムユニット131-1と第2のシステムユニット131-2とは、光回路ユニット140-1、140-2の底面が間に絶縁シート147を介在させてX方向に背中合わせに並んだ状態で、ねじ止めされた絶縁性の連結板部材146によって連結してある。同じく第3のシステムユニット131-3と第4のシステムユニット131-4とがX方向に背中合わせに並んでおり、且つ、第1のシステムユニット131-1と第3のシステムユニット131-3、及び第2のシステムユニット131-2と第4のシステムユニット131-4とがY軸方向に並んでいる。

【0060】

背中合わせされた一のシステムユニットの光回路ユニット140の側面と別の

システムユニットの光回路ユニット 1 4 0 の側面とが並ぶことによって、Z 1 方向側に浅い溝 2 2 0 が、Z 2 方向側に浅い溝 2 2 1 が形成されている。図 1 1 に示すように、光ファイバ 2 1 は溝 2 2 0 に沿って配線され且つ溝 2 2 0 内で余分の長さ分が処理されており、光ファイバ 2 1 は溝 2 2 0 内に收容されている。図 1 2 に示すように、給電線 2 2 が溝 2 2 1 に沿って配線されている。

【 0 0 6 1 】

また、Y 2 側から見て、連結バー固定面 2 1 5 - 1 は、溝 2 2 0 に対して時計方向に約 4 5 度ずれており、連結バー固定面 2 1 6 - 1 は、溝 2 2 1 に対して反時計方向に約 4 5 度ずれている。連結バー固定面 2 1 6 - 2 は、溝 2 2 0 に対して反時計方向に約 4 5 度ずれており、連結バー固定面 2 1 6 - 1 は、溝 2 2 1 に対して時計方向に約 4 5 度ずれている。

【 0 0 6 2 】

連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 は、細幅の板部材であり、9 0 度間隔で配置しており、システムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 を連結固定して内部ユニット 1 3 0 の耐振動及び耐衝撃性を高めると共に、システムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 からの熱を外部へ伝導する役割を有する。

【 0 0 6 3 】

第 1 の連結バー 1 3 2 - 1 は、第 1 のシステムユニット 1 3 1 - 1 の連結バー固定面 2 1 5 - 1 と第 3 のシステムユニット 1 3 1 - 3 の連結バー固定面 2 1 5 - 3 とに沿って延在しており、絶縁シート 1 5 1 を介在させて各連結バー固定面 2 1 5 - 1、2 1 5 - 3 にねじ 1 5 2 でねじ止め固定してある。第 2 の連結バー 1 3 2 - 2 は、第 2 のシステムユニット 1 3 1 - 2 の連結バー固定面 2 1 6 - 2 と第 4 のシステムユニット 1 3 1 - 4 の連結バー固定面 2 1 6 - 4 とに沿って延在しており、各連結バー固定面 2 1 6 - 2、2 1 6 - 4 にねじ 1 5 3 でねじ止め固定してある。第 3 の連結バー 1 3 2 - 3 は、第 1 のシステムユニット 1 3 1 - 1 の連結バー固定面 2 1 6 - 1 と第 3 のシステムユニット 1 3 1 - 3 の連結バー固定面 2 1 6 - 3 とに沿って延在しており、各連結バー固定面 2 1 6 - 1、2 1 6 - 3 にねじ 1 5 4 でねじ止め固定してある。第 4 の連結バー 1 3 2 - 4 は、第 2 のシステムユニット 1 3 1 - 2 の連結バー固定面 2 1 5 - 2 と第 4 のシステム

ユニット 1 3 1 - 4 の連結バー固定面 2 1 5 - 4 とに沿って延在しており、各連結バー固定面 2 1 5 - 2、2 1 5 - 4 にねじ 1 5 5 でねじ止め固定してある。

【 0 0 6 4 】

第 1 乃至第 4 の連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 は、夫々収容されている光ファイバ 2 1 及び給電線 2 2 の箇所に対してずれており、且つ、調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1 ~ 2 1 4 - 4 に対してずれている。よって、第 1 乃至第 4 の連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 は、光ファイバ 2 1、給電線 2 2 及び調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1 ~ 2 1 4 - 4 を覆ってはいない。

【 0 0 6 5 】

上記のねじ止めしてある連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 によって、第 1 と第 3 のシステムユニット 1 3 1 - 1、1 3 1 - 3、第 2 と第 4 のシステムユニット 1 3 1 - 2、1 3 1 - 4 が連結されている。各ねじ 1 5 2 ~ 1 5 5 は、絶縁性のブッシュ 1 5 7 を介して締めてあり、且つ、各ねじ 1 5 2 ~ 1 5 5 の頭部は絶縁性のキャップ 1 5 8 ~ 1 6 1 によって覆われている。絶縁キャップ 1 5 8 ~ 1 6 1 は、連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 のねじ止め用穴 1 6 2 に嵌合してある。

【 0 0 6 6 】

システムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 において、発熱量が大きいレーザーダイオード等の電子部品は連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 の近くに配置しており、放熱しやすい構造となっている。

【 0 0 6 7 】

4 つのカバー 2 0 0 - 1 ~ 2 0 0 - 4 は共に開き角度が約 9 0 度である 4 分の 1 の円筒形である。各カバー 2 0 0 - 1 ~ 2 0 0 - 4 は周方向上、隣り合う連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 の間に跨っており、両端側がねじ 1 6 3 によって連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 に固定してある。カバー 2 0 0 - 1 は連結バー 1 3 2 - 1 と 1 3 2 - 2 との間に跨っており、収容されている光ファイバ 2 1 を覆っている。カバー 2 0 0 - 2 は連結バー 1 3 2 - 3 と 1 3 2 - 4 との間に跨っており、収容されている給電線 2 2 を覆っている。カバー 2 0 0 - 3 は連結バー 1 3 2 - 1 と 1 3 2 - 3 との間に跨っており、調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1、2 1 4 - 3 を覆っている。カバー 2 0 0 - 4 は連結バー 1 3 2 - 2 と

132-4との間に跨っており、調整・アドレス設定用プリント板214-2、214-4を覆っている。

【0068】

周方向上隣り合うカバー200-1～200-4の間には、隙間201が空いている。この隙間201は上記の連結バーねじ152～155の箇所に形成されている。

【0069】

200-1～200-4を固定することによって、組み立て途中の内部ユニット130が円筒形となる。

【0070】

絶縁シリンダ135は、カバー200-1～200-4が取り付けられた組み立て途中の内部ユニット130を覆っており、内部ユニット130が外部筐体13内に組み込まれた状態で、内部ユニット130を外部筐体13に対して絶縁する。

【0071】

次に、上記構成になる内部ユニット30は、図14及び図15に示すようにして組み立てられる。組み立ては、信頼性確保のために、組立ての作業者とは別の検査員が確認検査を行いつつ行われる。

【0072】

まず、光回路ユニット140と、電源回路ユニット212と、制御回路ユニット213とを用意する。制御回路ユニット213の調整・アドレス設定用プリント板214については、アドレスは未設定状態である。この光回路ユニット140と電源回路ユニット212と制御回路ユニット213とを積み重ねて、四つのシステムユニット131-1～131-4を用意する。特性は未調整の状態である（工程220）。アドレス未設定及び特性未調整の状態であるため、各システムユニット131-1～131-4の組立てに手間はかからない。

【0073】

次に、図16に示すように、第1のシステムユニット131-1と第2のシステムユニット131-2、及び、第3のシステムユニット131-3と第4のシ

ステムユニット 131-4 を、連結板部材 146 によって背中合わせに組合わせる（工程 221）。

【0074】

ここで、各システムユニット 131-1～131-4 は、アドレス未設定及び特性未調整の状態であり、組合わせは任意でよい。

【0075】

次に、第 1、第 2 の連結バー 132-1、132-2 をねじ 152、153 によって固定する（工程 222）。

【0076】

次に、光ファイバ 21 を溝 220 に沿って収容する（工程 223）。図 16 は、工程 223 完了後の状態を示す。

【0077】

続いて、ねじ 152、153 の締め付けトルクを確認すると共に光ファイバ 21 の収容状態を確認する（工程 224）。

【0078】

次に、第 3、第 4 の連結バー 132-3、132-4 をねじ 154、155 によって固定する（工程 225）。

【0079】

次に、給電線 22 を溝 221 に沿って収容する（工程 226）。

【0080】

図 17 は、工程 226 完了後の状態を示す。上記の工程 225、226 は、組立て途中の内部ユニットを上下反対の向きとした姿勢で行う。

【0081】

続いて、ねじ 154、155 の締め付けトルクを確認すると共に給電線 22 の収容状態を確認する（工程 227）。

【0082】

次に、両側面に露出している調整・アドレス設定用プリント板 214-1～214-4 を調整して、システムユニット 131-1～131-4 の特性を調整し、アドレスを設定する（工程 228）。

【0083】

次に、絶縁キャップ158～161を嵌合して取り付ける（工程229）。

【0084】

次に、四つのカバー200-1～200-4をねじ163によって固定する（工程230）。図18は、工程230完了後の状態を示す。

【0085】

次に、絶縁キャップ158～161の取り付け状態を確認すると共に、ねじ163の締め付けトルクを確認する（工程231）。絶縁キャップ158～161の取り付け状態の確認は、隙間201から行う。

【0086】

最後に、絶縁シリンダ35を挿入する（工程232）。

【0087】

次に、上記の内部ユニット130の構造及び組立て工程の特徴について説明する。

【0088】

1. 組立て途中で組立て作業が中断される回数が従来に比べて半減している。

【0089】

確認の作業は、組立ての作業者とは別の検査員が行っており、確認の作業を行なう都度、組立て作業が中断される。

【0090】

図14及び図15に示すように、確認する工程224は二つの組立て工程222, 223の後にあり、確認する工程227は二つの組立て工程225, 226の後にあり、確認する工程231は二つの組立て工程229, 230の後にある。よって、従来のように一つの組立て工程の後に確認する工程を行う場合に比べて、組立て途中で組立て作業が中断される回数が従来に比べて半減している。よって、内部ユニット130は従来に比べて製造手番が短縮され、短い時間で組立てられる。

【0091】

2. 組立てに柔軟性を有する。

【 0 0 9 2 】

システムユニットの出力パワー、アドレス等のパラメータは、顧客との契約によって決定される。内部ユニット 1 3 0 は、システムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 の特性の調整及びアドレスの設定が内部ユニット 1 3 0 の組立ての途中の段階で可能である構造であり、特性の調整及びアドレスの設定は組立ての途中の段階で行っている。よって、上記のパラメータの詳細が決まっていない状態でも、内部ユニット 1 3 0 の組立てに着手することが出来、内部ユニット 1 3 0 は、工程 2 2 8 の前までの作り置きが可能である。即ち、内部ユニット 1 3 0 のストック生産が可能である。内部ユニット 1 3 0 を工程 2 2 8 の前までの作り置きしておくことによって、顧客との契約がなされたのちに、工程 2 2 8 から始めればよく、よって、内部ユニット 1 3 0 は契約日時から短い期間で完成する。

【 0 0 9 3 】

また、特性の調整及びアドレスの設定はシステムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 がまとまって並んでいる状態で、一括して行われる。よって、特性の調整及びアドレスの設定のための作業は、ばらばらのシステムユニットに対して行う場合に比べて、しやすい。

【 0 0 9 4 】

調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1 ~ 2 1 4 - 4 はシステムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 が連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 によって連結されている状態で外部に露出しており、組立て作業者は外部から調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1 ~ 2 1 4 - 4 に接近することが可能である。よって、システムユニット 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 が連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 によって連結されている状態でアドレスの再設定、及び特性の再調整が可能である。よって、内部ユニット 1 3 0 の組立ての途中で顧客との契約内容が変更になった場合にも、分解して工程を戻す必要はない。よって、製造手番は長くはならない。

【 0 0 9 5 】

なお、本発明は、上記の海底中継機器に限らず、情報の分岐を行う海底分岐機器、利得等価器にも適用可能である。

【 0 0 9 6 】

以下に付記する。

【 0 0 9 7 】

（付記 1） 調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、並んでいる複数のシステムユニットと、

各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【 0 0 9 8 】

（付記 2） 光ファイバが収容される光ファイバ収容部、給電線が収容される給電線収容部を有し、調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、並んでいる複数のシステムユニットと、

各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記光ファイバ収容部、給電線収容部、及び電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【 0 0 9 9 】

（付記 3） 付記 1 又は付記 2 記載の内部ユニットにおいて、
上記システムユニットは、両側に傾斜面を有する形状であり、
該両側の傾斜面が、上記連結バー固定面を構成する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【 0 1 0 0 】

（付記 4） 付記 1 又は付記 2 記載の内部ユニットにおいて、
連結バーにねじとめされて、周方向上隣り合う連結バーの間に跨いでいる複数のカバー部材を有し、

該複数のカバー部材は、周方向上隣り合うカバー部材の間に、上記連結バーを固定するねじに対向する隙間を有して配置してある構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【0101】

(付記5) 付記1乃至付記4のうち何れか一項記載の内部ユニットを円筒形状の気密筐体の内部に組み込んでなる構成としたことを特徴とする海底機器。

【0102】

(付記6) 付記1乃至付記4のうち何れか一項記載の内部ユニットにおいて

上記システムユニットは、光回路部品モジュールを有する光回路ユニットと、電源モジュールを有する電源回路ユニットと、制御回路ユニットとが積み重ねてある構造であり、

該制御回路ユニットは、その上面に、調整・アドレス設定用プリント板を有する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【0103】

(付記7) 付記1乃至付記4のうち何れか一項記載の内部ユニットにおいて

上記システムユニットは、光回路部品モジュールを有する光回路ユニットと、電源モジュールを有する電源回路ユニットと、制御回路ユニットとが積み重ねてある構造であり、

該制御回路ユニットは、その上面に、調整・アドレス設定用プリント板を有し、
且つ、その長手方向から見て台形であり、両側に、屋根形に傾斜している連結バー固定面を有する構成としたことを特徴とする内部ユニット。

【0104】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明は、連結バーによって複数のシステムユニットを並んだ状態に連結しており、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、システムユニットは、連結バーがねじ止めされて固定される

連結バー固定面を、電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたものであるため、連結バーが連結バー固定面にねじ止めされて固定された状態において、電子回路プリント板に接近可能であり、特性の調整が連結バーが固定された後の状態で可能であり、よって、顧客との契約がなされる前の段階で、内部ユニットは途中の段階までの作り置きが可能であり、内部ユニットをは途中の段階までの作り置きしておくことによって、顧客との契約がなされたのちに、途中の工程から始めればよく、よって、内部ユニットを短い時間で組立てることが出来る。

【 0 1 0 5 】

請求項 2 の発明は、光ファイバが収容される光ファイバ収容部、給電線が収容される給電線収容部を有し、調整する部分を有する電子回路プリント板を有し、並んでいる複数のシステムユニットと、各システムユニットにねじ止めしてあり、複数のシステムユニットを並んだ状態に連結している連結バーとを有し、海底機器の筐体の内部に組み込まれる内部ユニットにおいて、上記システムユニットは、上記連結バーがねじ止めされて固定される連結バー固定面を、上記光ファイバ収容部、給電線収容部、及び電子回路プリント板に対してずれている場所に有する構成としたものであるため、連結バー固定面にねじ止めされて固定された状態において、連結バーは光ファイバ収容部を覆わないため、光ファイバを光ファイバ収容部にした後光ファイバの収容状態を直ちに確認する必要はなく、光ファイバを光ファイバ収容部に収容し且つ連結バー固定面にねじ止めした後に、光ファイバの収容状態とねじの締め付けトルクとを併せて確認すればよい。また、連結バー固定面にねじ止めされて固定された状態において、連結バーは給電線収容部を覆わないため、給電線を給電線収容部に収容した後に給電線の収容状態を直ちに確認する必要はなく、給電線を給電線収容部に収容し且つ連結バーを且つ連結バー固定面にねじ止めした後に、給電線の収容状態とねじの締め付けトルクとを併せて確認すればよい。よって、組立て途中の内部ユニットを工程間で移動させる回数が減り、内部ユニットの製造手番が減る。このため、内部ユニットを短い時間で組立てることが出来る。

【 0 1 0 6 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 記載の内部ユニットにおいて、

上記システムユニットは、両側に傾斜面を有する形状であり、該両側の傾斜面が、上記連結バー固定面を構成する構成としたものであるため、合理的に、連結バー固定面を、光ファイバ収容部、給電線収容部、及び電子回路プリント板に対してずれている場所に配置することが出来る。

【 0 1 0 7 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 又は 2 記載の内部ユニットにおいて、連結バーにねじとめされて、周方向上隣り合う連結バーの間に跨いでいる複数のカバー部材を有し、該複数のカバー部材は、周方向上隣り合うカバー部材の間に、上記連結バーを固定するねじに対向する隙間を有して配置してある構成としたものであるため、カバー部材をねじ止めしてから、連結バーを固定しているねじの締め付けトルクを、カバー部材を固定するねじの締め付けトルクと併せて確認することが出来る。

【 0 1 0 8 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 のうち何れか一項記載の内部ユニットを円筒形状の気密筐体の内部に組み込んでなる構成としたものであるため、内部ユニットの製造手番が短縮されることによって、海底機器の製造手番を短縮することが出来、海底機器を従来に比べて短い時間で製造することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

海底中継機器の構造を示す図である。

【図 2】

従来の内部ユニットの分解斜視図である。

【図 3】

図 2 の内部ユニットの正面図である。

【図 4】

図 2 の内部ユニットの平面図である。

【図 5】

図 2 の内部ユニットの底面図である。

【図 6】

図 2 の内部ユニットの側面図である。

【図 7】

内部ユニットの組立て工程を示す図である。

【図 8】

図 7 に続く内部ユニットの組立て工程を示す図である。

【図 9】

本発明の一実施例になる内部ユニットの分解斜視図である。

【図 1 0】

図 9 の内部ユニットの正面図である。

【図 1 1】

図 9 の内部ユニットの平面図である。

【図 1 2】

図 9 の内部ユニットの底面図である。

【図 1 3】

図 9 の内部ユニットの側面図である。

【図 1 4】

内部ユニットの組立て工程を示す図である。

【図 1 5】

図 7 に続く内部ユニットの組立て工程を示す図である。

【図 1 6】

図 1 4 中、工程 2 2 3 が完了したときの状態を示す図である。

【図 1 7】

図 1 4 中、工程 2 2 7 が完了したときの状態を示す図である。

【図 1 8】

図 1 5 中、工程 2 3 0 が完了したときの状態を示す図である。

【符号の説明】

1 0 海底中継装置

1 1 気密筐体

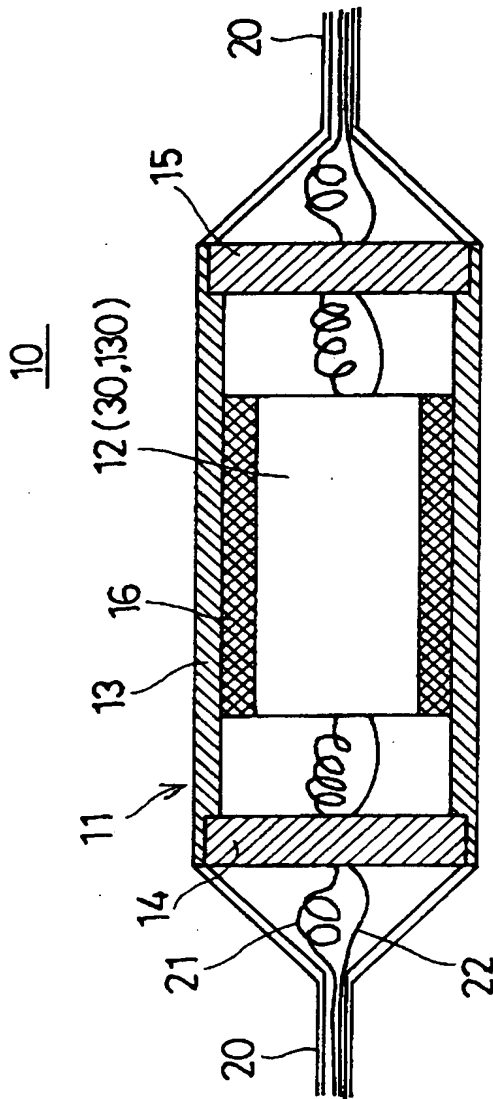
- 1 3 外部筐体
- 1 4, 1 5 端面板
- 1 3 0 内部ユニット
- 1 3 1 - 1 ~ 1 3 1 - 4 システムユニット
- 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 連結バー
- 1 3 5 絶縁シリンダ
- 1 3 6 端面カバー
- 2 0 0 - 1 ~ 2 0 0 - 4 カバー
- 2 1 0 - 1 光回路部品モジュール
- 1 4 0 - 1 光回路ユニット
- 2 1 1 - 1 電源モジュール
- 2 1 2 - 1 電源回路ユニット
- 2 1 3 - 1 制御回路ユニット
- 2 1 4 - 1 調整・アドレス設定用プリント板
- 2 1 5 - 1, 2 1 6 - 1 連結バー固定面
- 2 0 0 - 1 ~ 2 0 0 - 4 カバー
- 2 0 1 隙間

【書類名】

図面

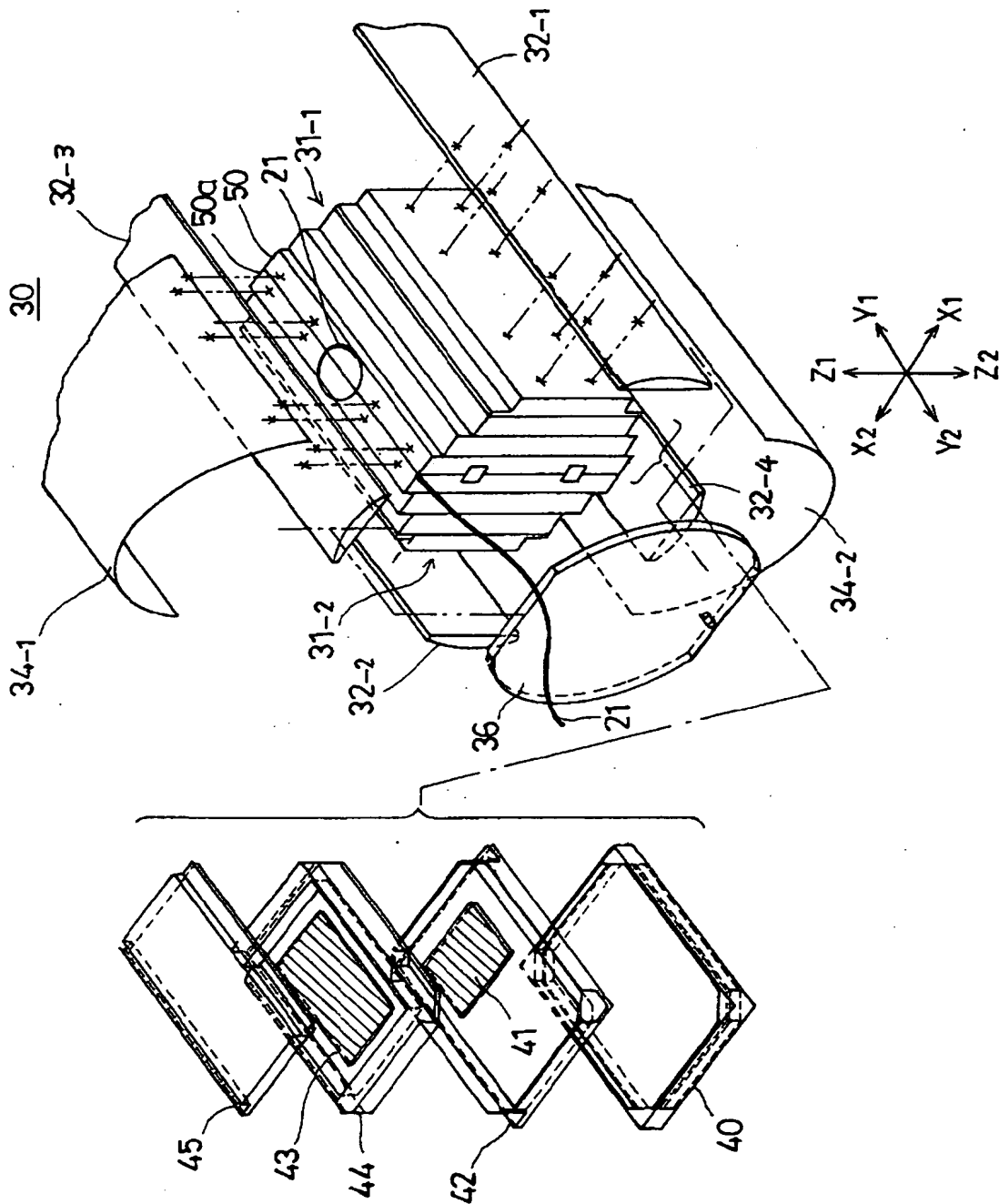
【図 1】

海底中継機器の構造を示す図



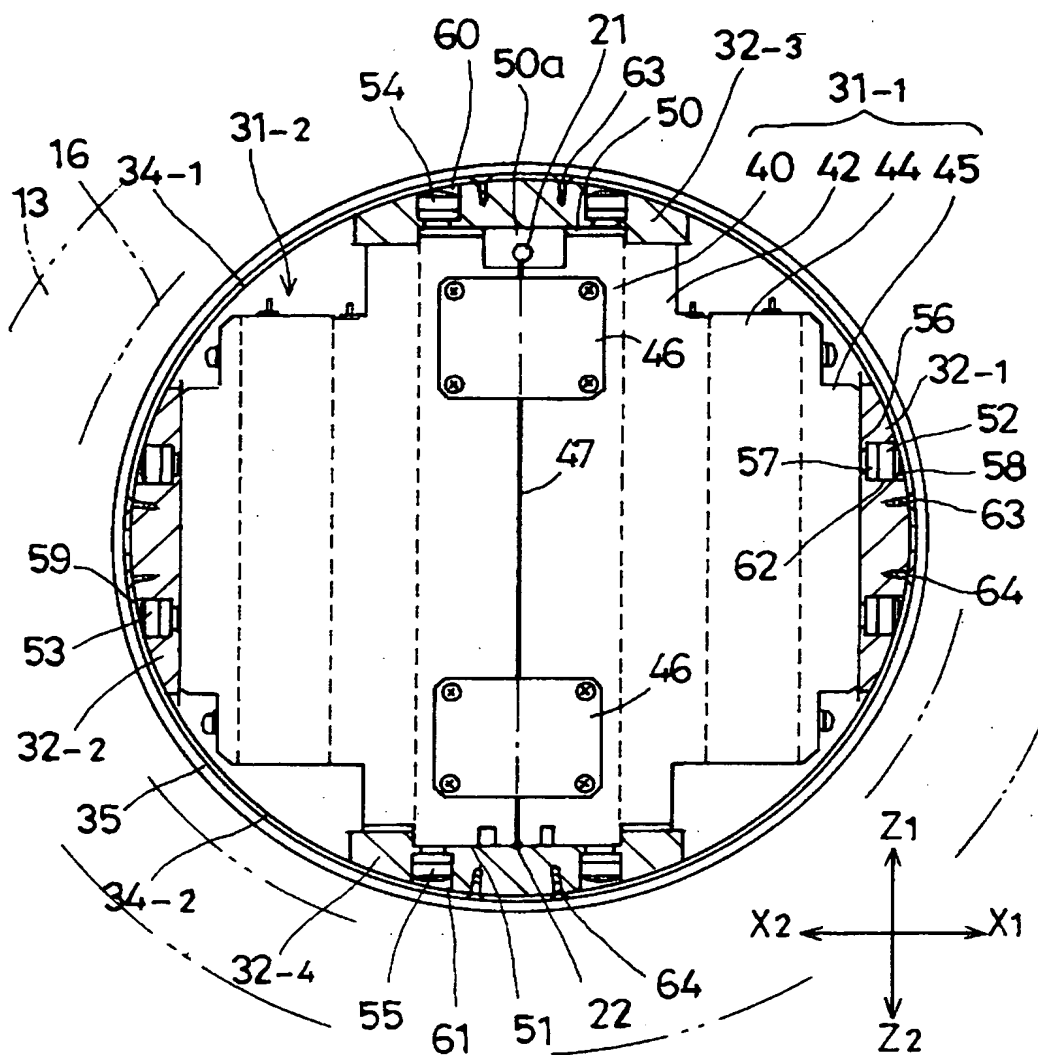
【図 2】

従来の内部ユニットの分解斜視図



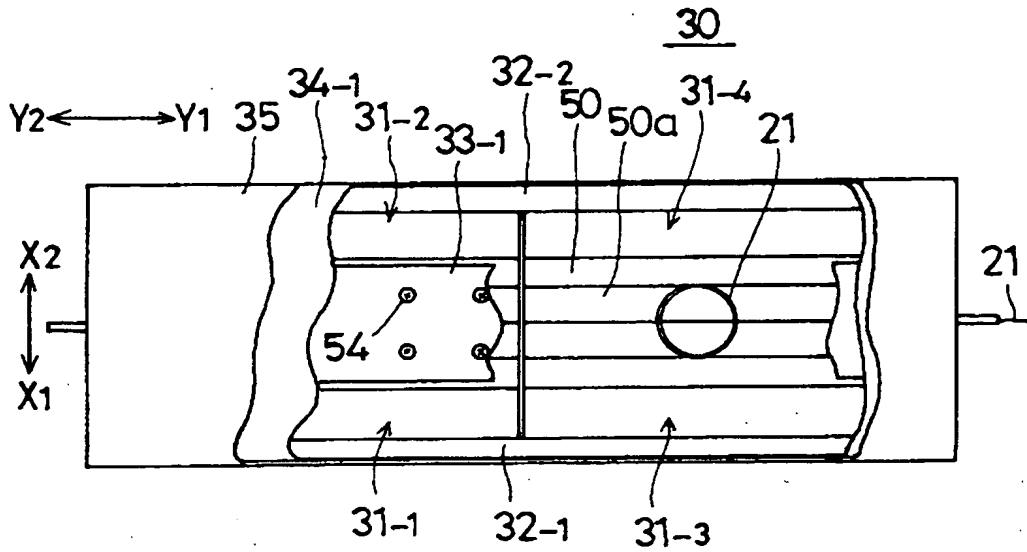
【図 3】

図2の内部ユニットの正面図



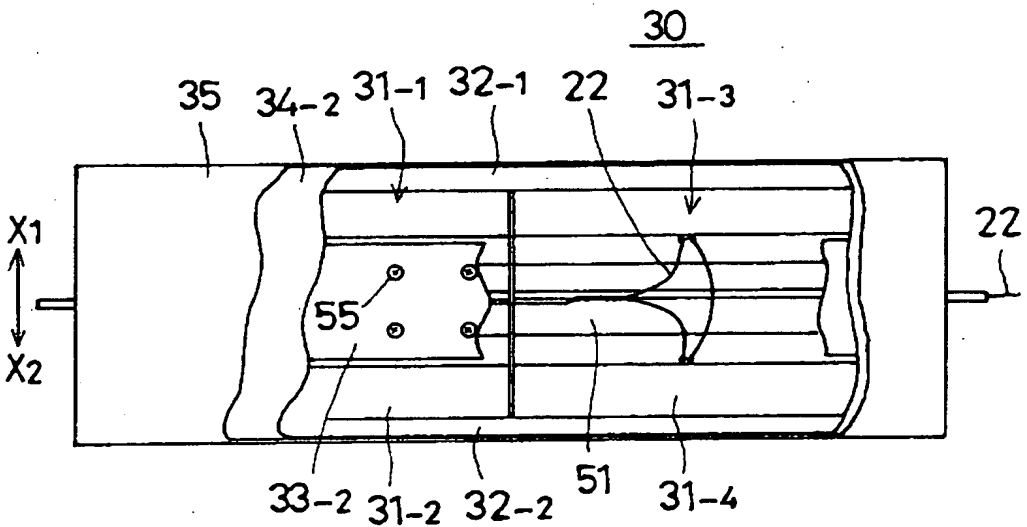
【図 4】

図2の内部ユニットの平面図



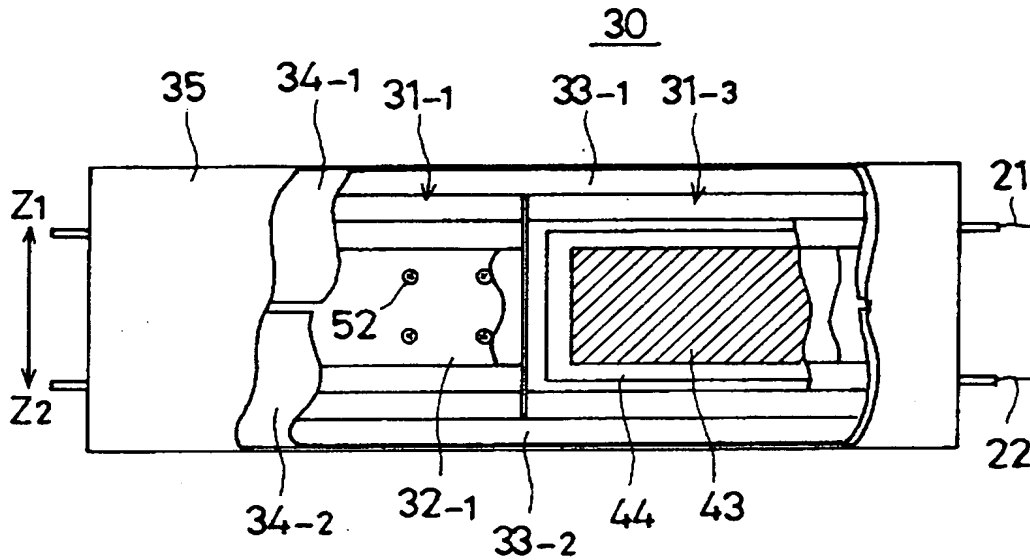
【図 5】

図2の内部ユニットの底面図



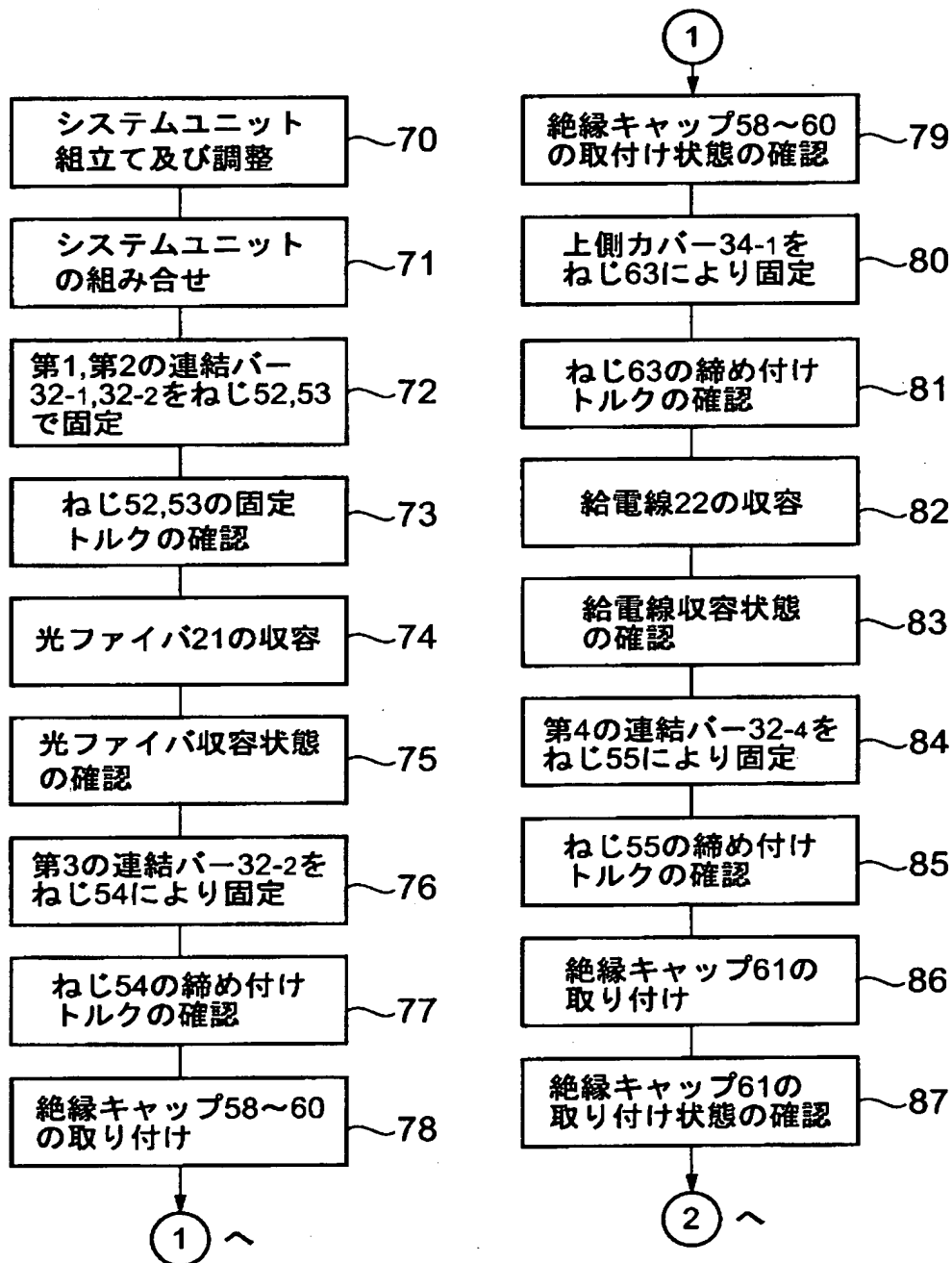
【図6】

図2の内部ユニットの側面図



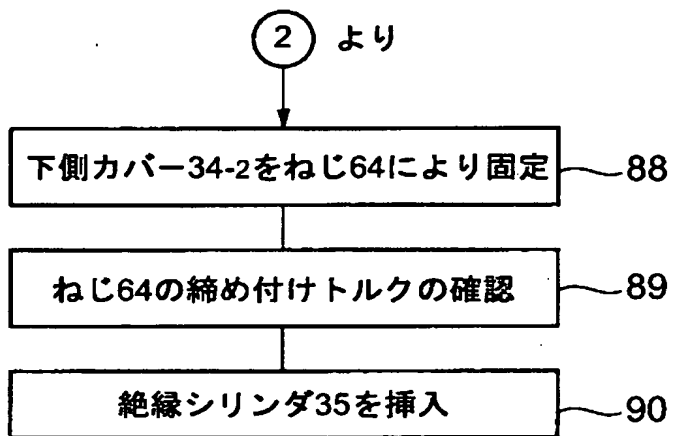
【図 7】

内部ユニットの組立て工程を示す図



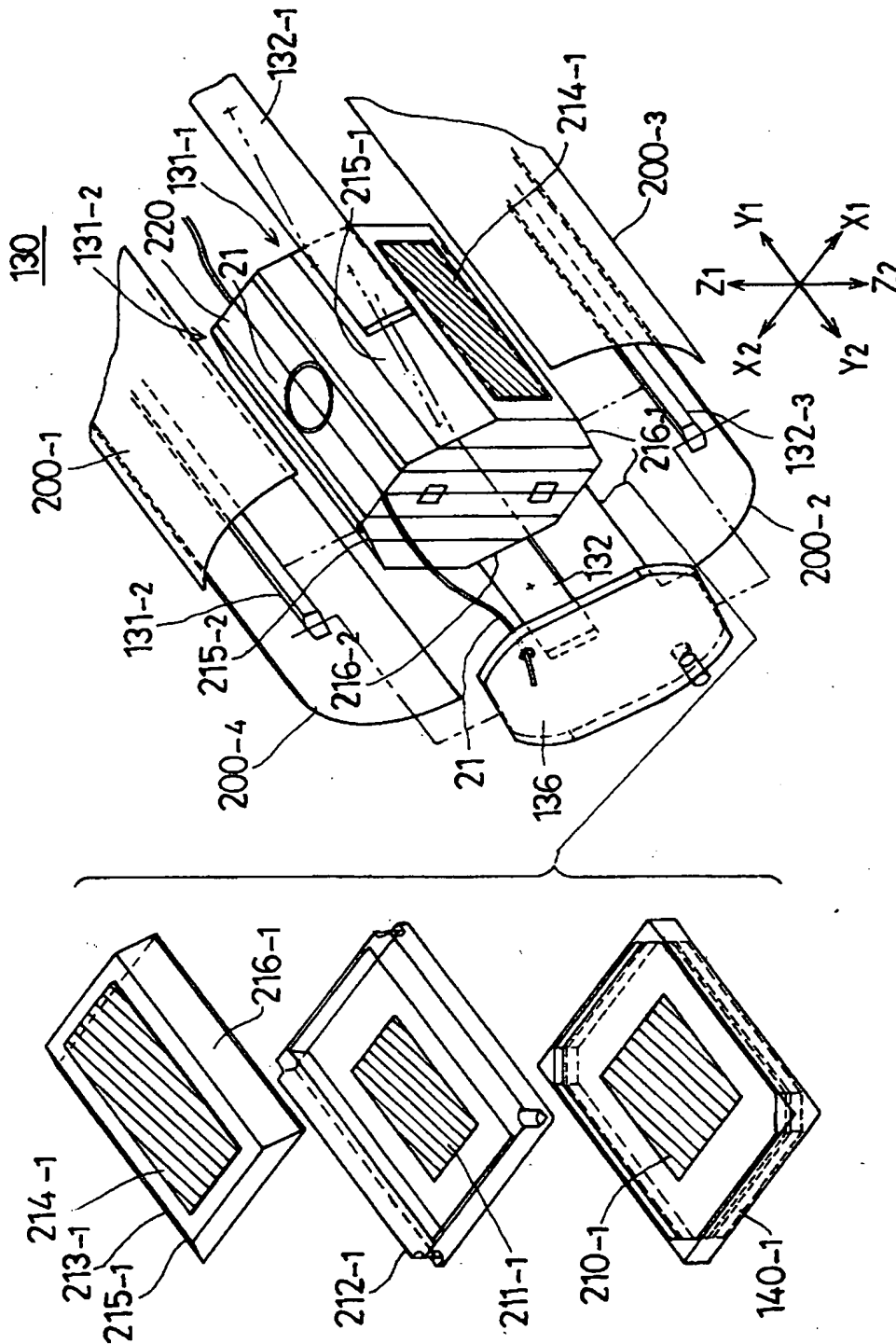
【図 8】

図7に続く組立て工程を示す図



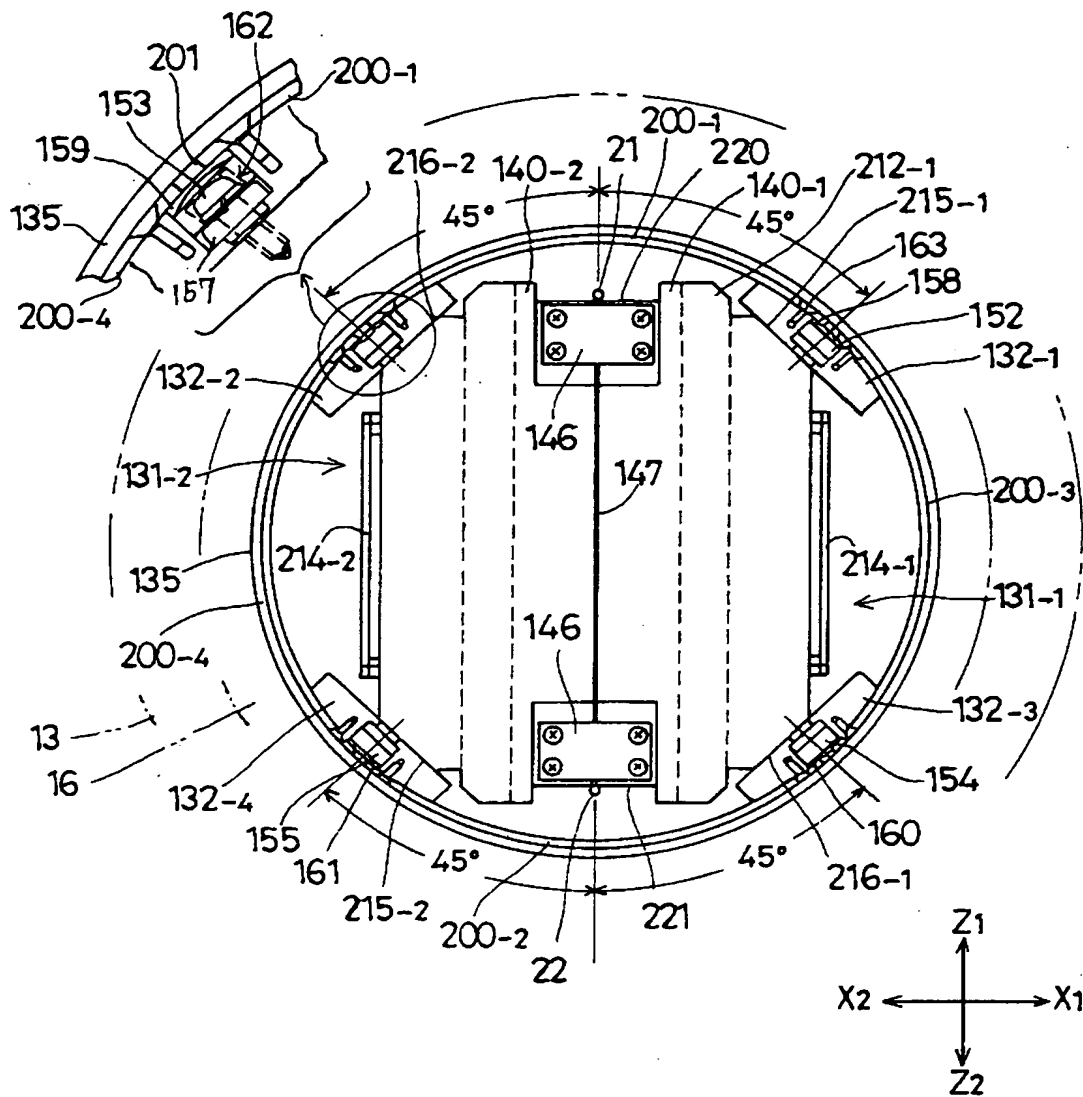
【図9】

本発明の一実施例になる内部ユニットの分解斜視図



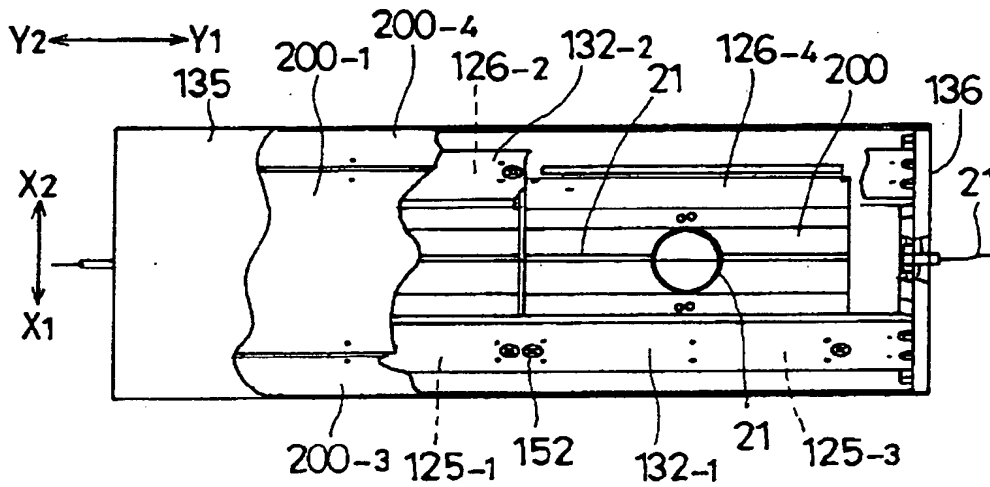
【図10】

図9の内部ユニットの正面図



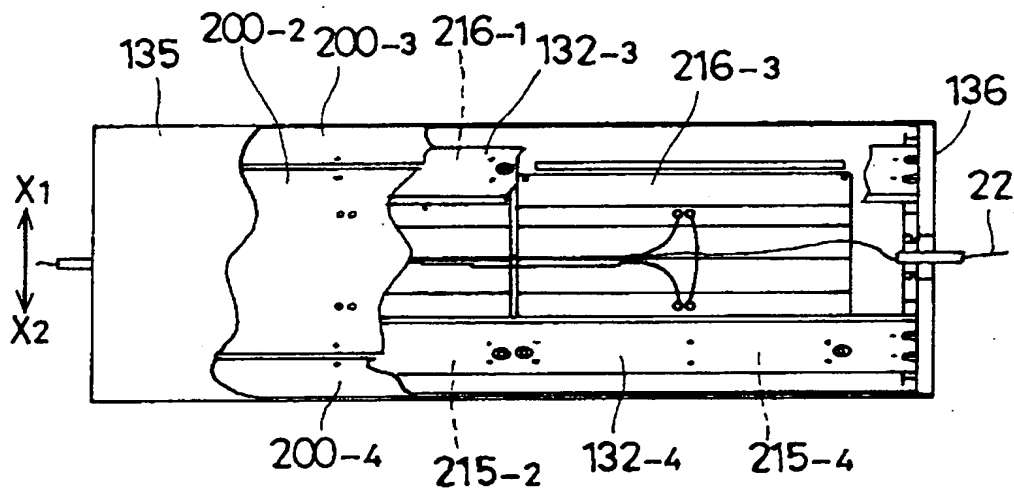
【図 1 1】

図 9 の内部ユニットの平面図



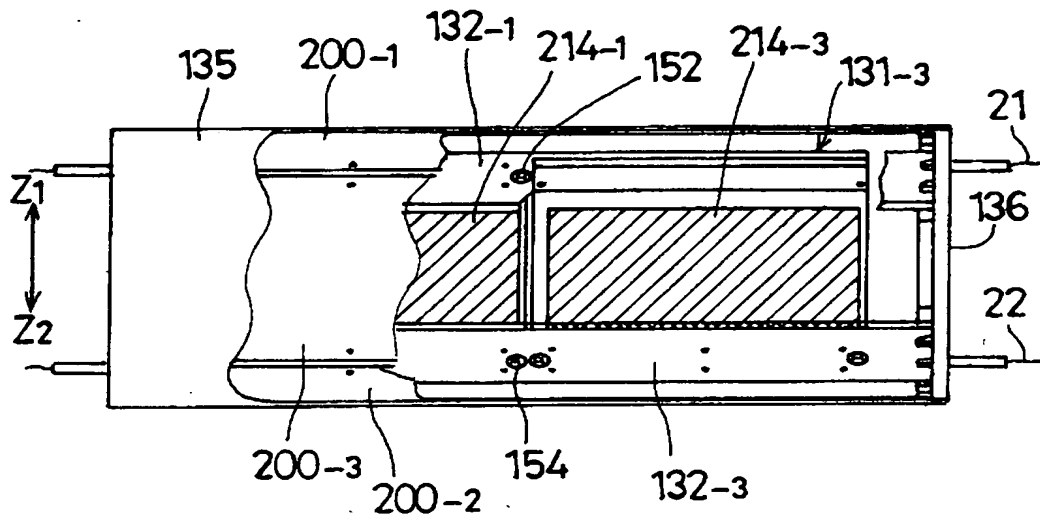
【図 1 2】

図 9 の内部ユニットの底面図



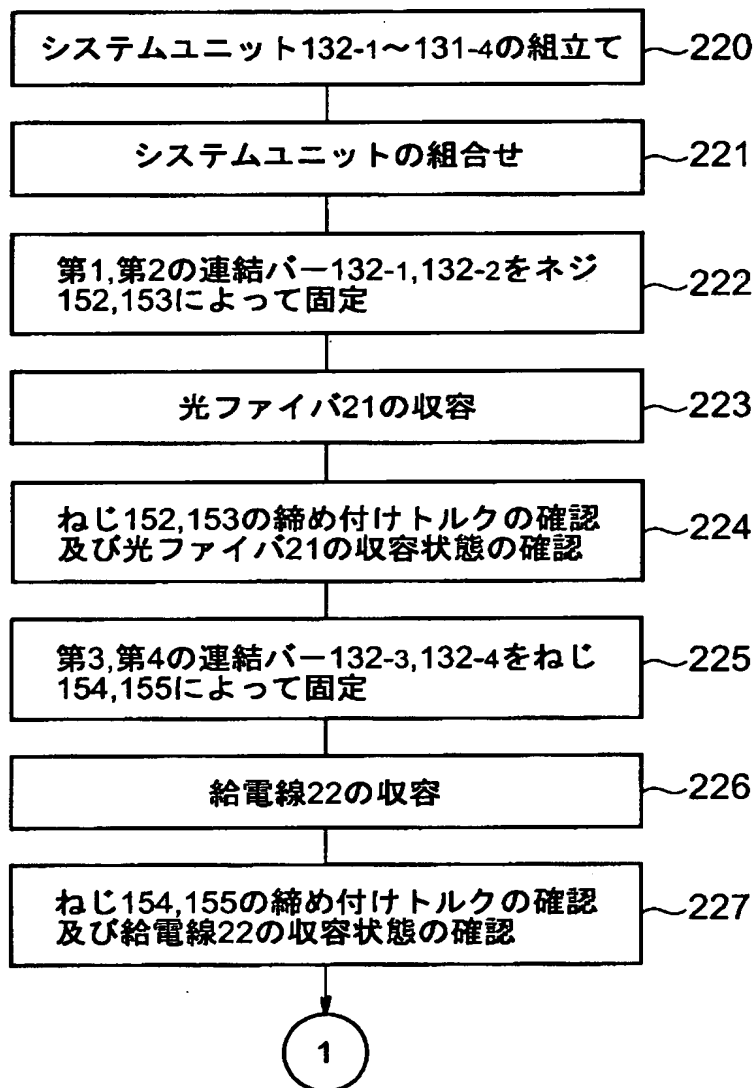
【図 13】

図 9 の内部ユニットの側面図



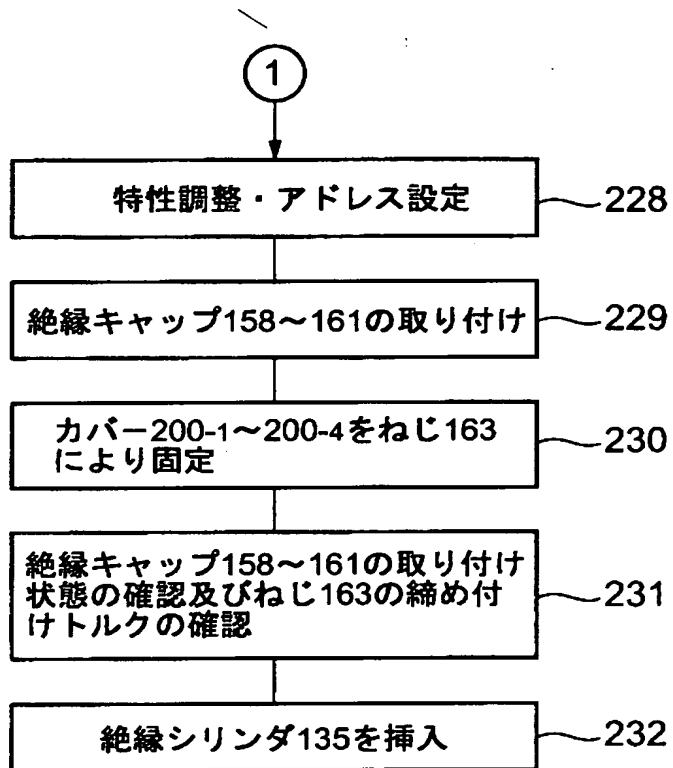
【図 1 4】

内部ユニットの組立て工程を示す図



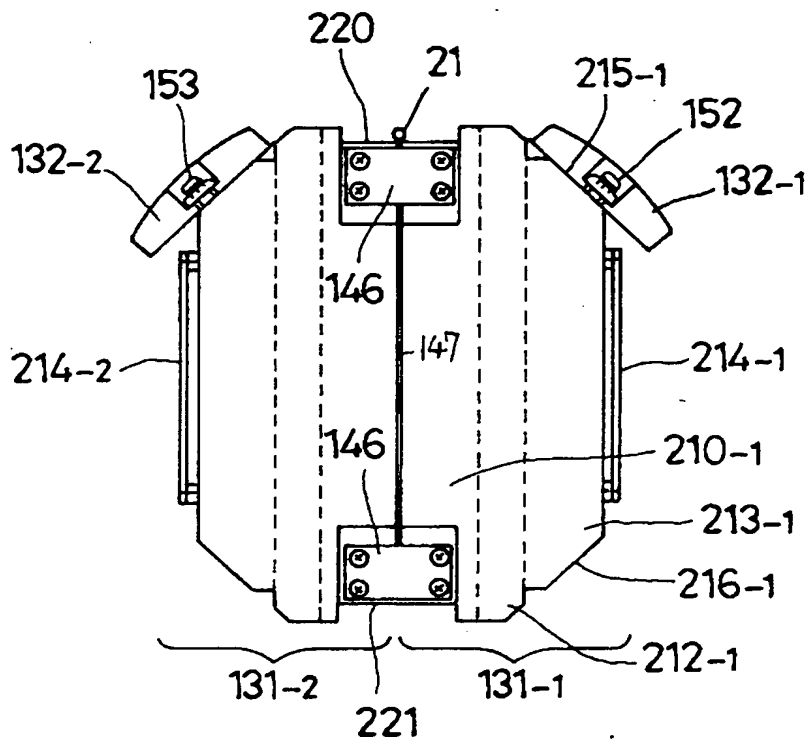
【図15】

図14に続く組立て工程を示す図



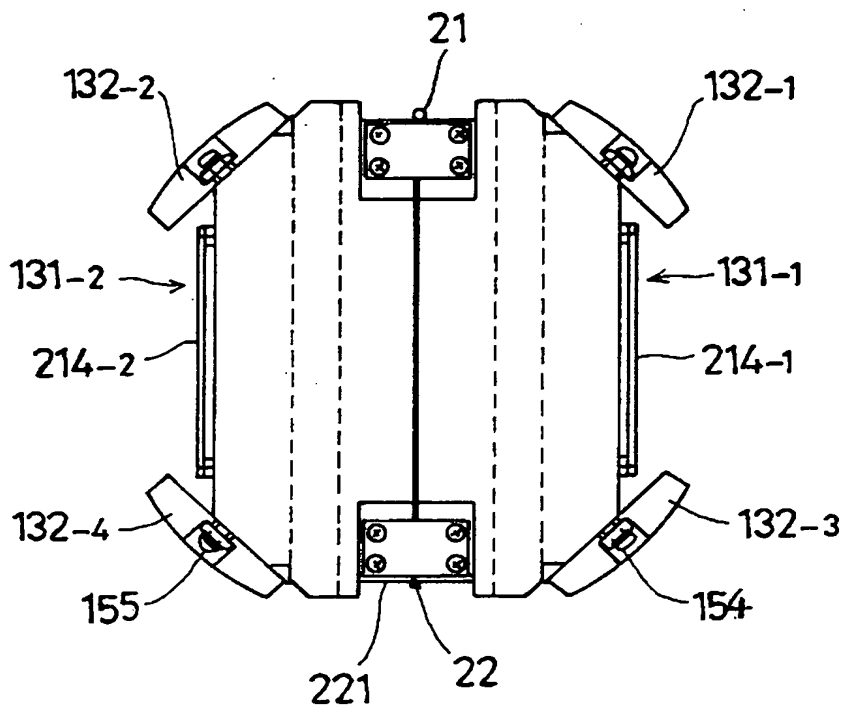
【図 16】

図14中、工程223が完了したときの状態を示す図



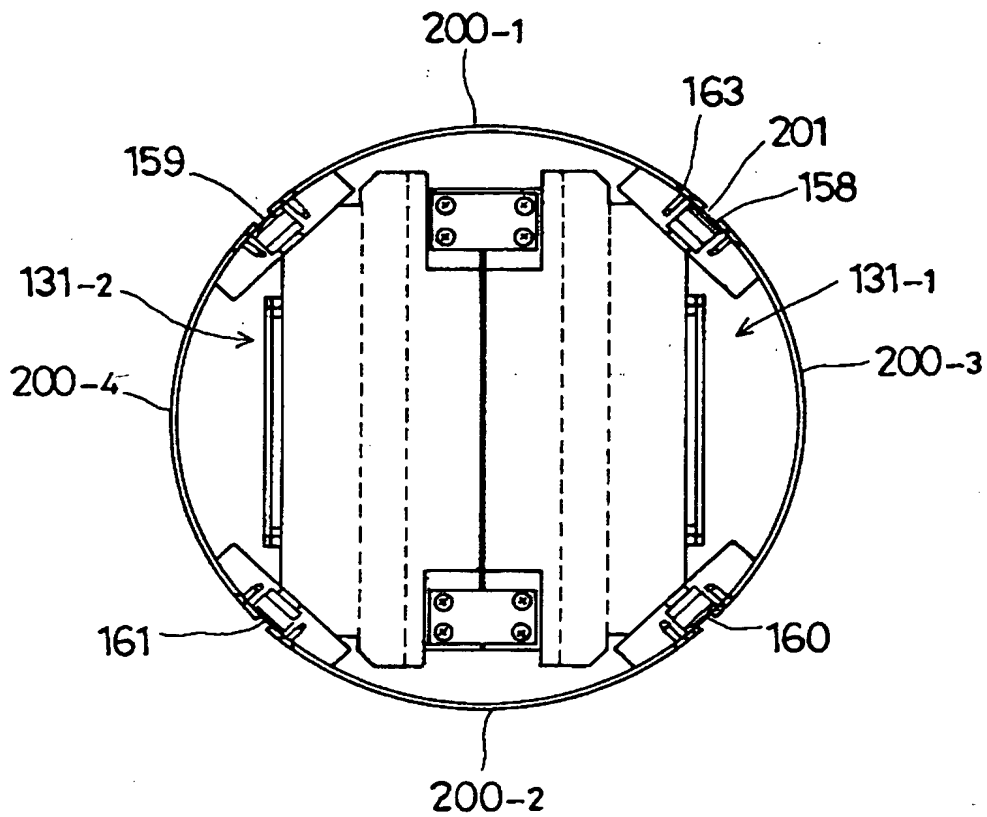
【図 17】

図14中、工程227が完了したときの状態を示す図



【図18】

図15中、工程230が完了したときの状態を示す図



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 海底中継機器内の内部ユニットの製造の手番を短縮することが可能である構造を実現することを課題とする。

【解決手段】 背中合わせのシステムユニット 1 3 1 - 1、1 3 1 - 2 は、Z 1 側に光ファイバ収容溝 2 2 0、Z 2 側に給電線収容溝 2 2 1 を有し、X 1 側に調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1、X 2 側に調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 2 を有し、X 軸と Z 軸との中間の 4 5 度の方向に、傾斜した連結バー固定面 2 1 5 - 1、2 1 6 - 1、2 1 5 - 2、2 1 6 - 2 を有する。連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 は、この連結バー固定面 2 1 5 - 1 等にねじ止めしてある。連結バー 1 3 2 - 1 ~ 1 3 2 - 4 は、光ファイバ収容溝 2 2 0、給電線収容溝 2 2 1、調整・アドレス設定用プリント板 2 1 4 - 1、2 1 4 - 2 を覆わない。

【選択図】

図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社